Nr 2. Warszawa, 2 Lutego 1926 r. Rok IV.

TECHNIKA CIEPLNA

ORGAN STOWARZYSZEŃ DOZORU KOTŁÓW W POLSCE.

Redaktor: Inż. techn. **JAN KOMARNICKI.**
Wydawca: **Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Polsce.**

M. DAUTER, inż. Inż. Stow. Doz. Kotłów w Warszawie.

ROLNICTWO A WARSZTATY REPARACYJNE.

Poruszona w niniejszym artykule kwestja jest drobną cząstką bardzo aktualnego dla Polski zagadnienia podniesienia poziomu techniki stosowanej.

Jak wielki przemysł, zaniedbując techniczną sprawność swych przedsiębiorstw, traci grunt pod nogami i stopniowo zostaje wyeliminowany z grona wszechświatowych konkurentów, tak i przemysł rolniczy, niedbając o oszczędną gospodarkę techniczną, znajduje się w coraz trudniejszych warunkach w kierunku pomyślnego rozwoju samego warsztatu pracy.

Większa własność rozparcelowana na działki drobniejsze, niewątpliwie traci na wydajności, jest to atut prawie niezbity w ręku właścicieli większych majątków. Nie widzimy jednak, żeby starano się go poprzeć dowodami rzeczowemi.

Nie trzeba skrupulatnych i drobiazgowych obliczeń i badań, ażeby wyrobić sobie przekonanie, jak techniczne stanowisko „mechanika" jest zaniedbane w mniejszych lub większych gospodarstwach rolnych, uprzemysłowionych lub nieuprzemysłowionych. Wystarczy pobieżnie zapoznać się z wypadkami takiemi, kiedy maszyna parowa, pamiętająca trzecie pokolenie, pożera do 20 kg pary na KM, kiedy lokomobila zamiast normalnego wykresu indykatorowego daje jakąś dziwaczną figurę, w której ledwo daje się odnaleźć drobna część pożytecznej pracy, kiedy nowiutkie żniwiarki, lokomobile, młockarnie i t. d., stoją na otwartym placu, narażone na zabójcze oddziaływanie słońca, deszczu, wiatru i t. d.

A czy ktoś zaprząta sobie poważnie głowę sprawą celowej naprawy tych maszyn, czy zasięga rady zawodowo kompetentnej? Prawie nigdy. W tych kwestjach wyrocznią jest kowal, najwyżej mechanik prywatnego warsztatu reparacyjnego, znajdujący się nieraz w ścisłem porozumieniu z kowalem. Rolnik, który na każdym kroku zmuszony jest wyzyskiwać krótkie okresy dobrej pogody, widzi zgubę rolnictwa w skróconym dniu roboczym, który na własnej skórze przekonać się może, że czas to pieniądz, nie wciela, jak widzimy, w swej gospodarce technicznej tej zasady w życie. Narzędzia rolnicze, wymagające naprawy, znajdują się nieraz o $^1/_4$ kilometra i więcej od kuźni i jakakolwiek czynność przy nich, wymagająca 5 lub 10 minut czasu, zabiera kowalowi pół godziny i więcej na spacery od maszyny do kuźni i z powrotem.

Sprawy to coraz aktualniejsze ze względu na konjunktury wszechświatowe z jednej strony i ze względu na coraz większą różnorodność i precyzyjność maszyn, używanych w rolnictwie z drugiej. Mamy obecnie do czynienia nietylko z podkuwaniem koni i konserwacją wozów, do czego wystarczał kowal i stelmach; mamy gospodarstwa, posiadające ciężarowe i osobowe auta, elektryczne światło, skomplikowane żniwiarki, lokomobile, gorzelnie, płatkarnie, młyny i t. p. Czy tu wystarczy kowal?

Przy tak złożonej gospodarce technicznej, zachodzi bezwzględna potrzeba fachowego traktowania zagadnień technicznych. Potrzebne jest skoordynowanie pracy rolnika i technika, potrzebny jest czasem nawet zbiorowy wysiłek kilku właścicieli ziemskich, czego najlepszym dowodem służyć mogą stosunki, panujące zagranicą. Niemcy posiadają inżynierów rolniczych; nad sprawą urządzenia warsztatów w rolnictwie dyskutują tam na zjazdach i wyniki obrad wcielają w życie. Czas i nam ruszyć z miejsca w tym kierunku.

W Niemczech, gdzie warunki komunikacji są lepsze, gdzie na zawołanie można mieć w krótkim czasie pomoc i obsługę fachową i zamówić części za-

mienne, gdzie majątki mają zazwyczaj blisko warsztaty reparacyjne, omawiane zagadnienia pomimo to uznano jednak za aktualne. O ileż aktualniejsze są one u nas, kiedy lokomobile, młocarnie i t. d. trzeba odsyłać do naprawy o kilkadziesią kilometrów, kiedy zachodzą wypadki, że lokomobila bywa odsyłana z powiatu łęczyckiego do Poznania, kiedy nie mamy pod ręką części zapasowych zamiennych, kiedy nawet wykonanie kryzy do manometru kontrolnego kotła, pracującego w pow. piotrkowskim wymagało obstalowania jej aż w Łodzi. Z tego widzimy, że poruszone zagadnienia są u nas i więcej na dobie i o wiele więcej skomplikowane.

W Europie Zachodniej zagadnienia tego rodzaju łatwiej dają się rozwiązać i prędzej mogą być sprowadzone do pewnych wzorów i szablonów. W naszych zaś warunkach stworzenie typu warsztatu, któryby odpowiadał potrzebom przeciętnego majątku jest znacznie trudniejsze; składają się na to słabsze uprzemysłowienie kraju, brak dobrej komunikacji, różny poziom kultury rolnej w poszczególnych majątkach nawet jednakowego obszaru i t. p. W majątkach zachodniej Europy za wzorową jednostkę przyjęto majątek posiadający 500 mórg ornej ziemi i dla takiej mniej więcej jednostki opracowano typ warsztatu. W warunkach pracy u nas, za przeciętną jednostkę, z punktu widzenia technicznego uposażenia, musimy przyjąć majątki o obszarze wahającym się conajmniej w granicach od 300 do 600 i więcej morgów ornej ziemi. Przyjmując wymieniony obszar za jednostkę, na której opłaciłaby się organizacja warsztatu, musimy przedewszystkiem zupełnie dokładnie zdać sobie sprawę z tego, jakim wogóle zadaniom ma taki warsztat zadosyćuczynić.

Prace, które należy wziąć pod rozwagę, można podzielić na 3 grupy: I — Kucie koni, II — konserwacja wozów (środków lokomocji) i III — naprawa narzędzi oraz maszyn rolniczych.

Kucie koni i utrzymanie w należnym stanie wozów i narzędzi już oddawna w mniejszych nawet majątkach zatrudniało całkowicie jednego kowala i stelmacha i nawet w tych warunkach przy umiejętnej dyspozycji można było osiągnąć korzyść z ich pracy. Przy zwiększonej intensywności gospodarki wraz ze wzrostem ilości maszyn, wzrasta też znacznie ilość robót rzemieślniczych i dzisiaj w gospodarstwach tej wielkości utrzymanie kowala i stelmacha opłaca się już bezwzględnie.

Odmiennie przedstawia się kwestja utrzymania i naprawy maszyn. Dawniej, dopóki używano niewielkiej ilości prostych maszyn, kwestja ta mogła pozostawać w cieniu. Jeżeli którakolwiek z maszyn odmówiła posłuszeństwa, rezerwa w postaci siły ludzkiej roboczej mogła w każdym poszczególnym wypadku zastąpić maszynę, przynajmniej chwilowo i można było czekać nim kowal lub nawet postronny warsztat reparacyjny naprawi uszkodzenie. Obecnie, kiedy rokrocznie rozpowszechnia się zastosowanie coraz bardziej skomplikowanych maszyn, jak żniwiarki, duże młocarnie, samochody ciężarowe, pługi parowe lub motorowe, kiedy kwestja jaknajwiększej sprawności oraz uniezależnienia się od siły roboczej jest coraz bardziej palącą, gdyż ciągłość pracy jest warunkiem koniecznym, a zepsucie się którejś z maszyn wywołuje wstrzymanie ruchu w całym organiźmie gospodarczym i sprowadza nieobliczalne straty, kowal i stelmach już nie wystarczają. Koniecznością więc jest utrzymanie maszyn w stanie używalności w okresie ich pracy, a osiąga się to przez remont maszyn przed ich uruchomieniem, a z drugiej strony przez natychmiastową naprawę w razie ich zepsucia się podczas pracy.

Z rozmaitych robót, wchodzących prawie wyłącznie w zakres robót ślusarskich, dla warsztatów w średnim majątku możemy brać pod uwagę tylko te, które są łatwiejsze i dają się wykonać bez specjalnych i skomplikowanych urządzeń, naprzykład: przetopienie i dopasowanie panewek, przetaczanie prostych wałków, naprawę kosiarek i wogóle maszyn mniejszych. Prace poważniejsze, jak to: przetaczanie cylindrów, lokomobili, odkuwanie dużych wałów korbowych lokomobili, motorów lub młocarni, poważniejsze prace kotlarskie przy lokomobilach i t. d., należy bądź pozostawić specjalnym prywatnym warsztatom, bądź szukać innego rozwiązania. Do tej kwestji jeszcze wrócimy w końcu artykułu.

Naogół wskazane jest w wypadkach poważniejszych uszkodzeń lub potrzeby wykonania robót maszynowych udawać się do specjalnych warsztatów, o ile oddalenie ich i trudności komunikacyjne nie stoją na przeszkodzie. Ztąd wynika, że w każdym razie w majątkach średniej wielkości o intensywnej gospodarce wskazane jest utrzymywać pomimo kowala i stelmacha doświadczonego ślusarza maszynowego, któryby byłby zatrudniony wyłącznie przy utrzymaniu maszyn. W mniejszych majątkach, gdzie utrzymanie takiego ślusarza zbytnio obciążałoby budżet gospodarstwa, ślusarz mógłby być jednocześnie wyzyskany albo jako maszynista, albo jako szofer przy samochodzie.

Przychodzimy powoli do przekonania, że dla utrzymania maszyn w porządku, musimy rozporządzać chociażby na małą skalę zakrojonemi specjalnemi urządzeniami i obrabiarkami. Gdzieniegdzie świadomość tej potrzeby zaznaczyła się nawet w gospodarstwach średniej wielkości. Przeważnie jednak nawet w dużych (bo w kilkuset włókowych) uprzemysłowionych majątkach widzimy, że omawiana sprawa pozostaje niedoceniona. Roboty ślusarskie zalecamy zwykle wykonywać kowalowi, którego ani ręce, ani słuch, a tembardziej umiejętność i doświadczenie nie odpowiadają stawianym wymaganiom. Ponad to i czas, którym kowal rozporządza, jest tak ograniczony, że utrzymanie maszyn w porządku musi być traktowane po macoszemu, jako zajęcie poboczne.

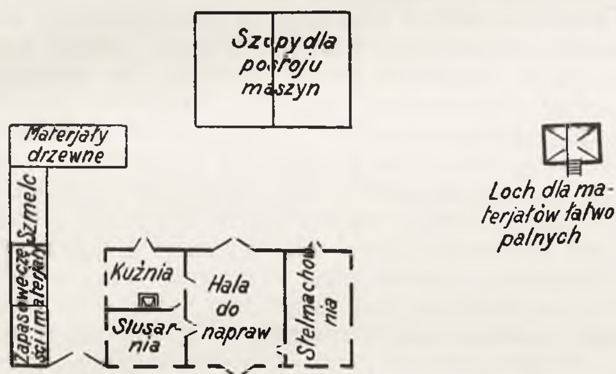
Inny sposób załatwiania robót ślusarskich, a mianowicie: oddawanie ich majstrowi ślusarskiemu w najbliższem miasteczku, zadowolnić może w bardzo rzadkich wypadkach, a to z powodu potrzeby przewożenia maszyn, i straty czasu, szczególnie jeżeli taki majster jest przeciążony pracą i nie dotrzymuje terminu, albo opóźnia się z powodu braku odpowiednich urządzeń. Droższą bywa podobna naprawa i z tego powodu, że majster woli zamienić z jakichkolwiek bądź względów części nieco zużyte na nowe, które naprawione we własnym warsztacie mogłyby jeszcze służyć szereg lat; często może nawet czasem i słusznie, podejrzewa się takiego majstra, że zbyt drogo policzył sobie za robotę, wyzyskując ciężkie położenie właściciela maszyny. Wobec tego, żeby uniknąć tak niemile widzianych rachunków, nie usuwa się

mniejszych uszkodzeń po ich wykryciu, choć prowadzą one wkrótce do poważnych uszkodzeń maszyny.

Biorąc to wszystko pod uwagę, mamy to przekonanie, że już w średnim majątku opłaci się utrzymywać kowala, stelmacha i doświadczonego ślusarza, dając im do dyspozycji niewielkie, odpowiednio zakrojone warsztaty.

Zostaje nam teraz tylko mniej więcej wyświetlić, jak te warsztaty powinny być uposażone. Musimy uwzględnić, że w ostatnich czasach na powiększenie pracy przy naprawie wpływa używanie coraz bardziej skomplikowanych maszyn, opieszałość powojennego pracownika, ogólne dążenie do wykonywania nowych części lub nawet całkowitych kompletów, jak naprzykład wozów we własnych warsztatach. Zwiększenie ilości robotników bezwzględnie nie będzie korzystne, więc w celu zwiększenia sprawności pracy i jej wartości, zaleca się napęd mechaniczny warsztatu w postaci silnika elektrycznego, ropowego lub silnika na gaz ssany (rys. 1).

W kuźni należy mieć dwa ogniska, jedno dla bieżących prostszych robót kowalskich, drugie może nieco mniejsze, dla robót przygodnych ślusarskich. Obydwa ogniska należy umieścić we wspólnem obmurowaniu długości około 2 m, szerokości 1 m lub nieco więcej i ok. 1 m wysokości. Daszek do odciągania dymu ma pokrywać oba ogniska i być tak obmyślony, że jeżeli zachodzi potrzeba zagrzania obręczy, to daszek może być zdjęty lub podciągnięty wyżej. Pożądane jest korzystanie przy tych robotach z mniejszego daszka, który mógłby objąć obręcz z zewnątrz. Należy baczną zwrócić uwagę na komin odciągowy ognisk, żeby dym, szczególnie w czasie dorzucania węgla, mógł być skutecznie odprowadzany. Tworzący się w ognisku zuzel należy usuwać przez otwór, zrobiony w środku ogniska, pod którem należy mieć przygotowaną skrzynkę w celu zbierania zuzla. Dół poniżej skrzynki może służyć do podręcznego przechowywania pewnego zapasu węgla. W celu skuteczniejszego wyzyskania ludzkiej siły roboczej, nie usuwając, na wszelki wypadek, ręcznego miecha, należy stale posiłkować się wentylatorem mechanicznym. Połączenie przewodów powietrza od miecha ręcznego i od wentylatora, należy wykonać prz z kran trójprzelotowy, ażeby w razie potrzeby przejścia od wentylatora do miecha, można to było uskutecznić bez najmniejszego zachodu. Nie byłoby celowem napędzanie wentylatora (o mocy ok. 0,5 KM) od ogólnej transmisji, zużywającej co najmniej 3 KM.



Rys. 1.
Plan typowego warsztatu.

Ręczną wiertarkę zastąpić należy wiertarką kolumnową, pracującą od transmisji. Wiertarkę należy dobrać w ten sposób, ażeby było można bez większego zachodu wiercić dziury w obręczach do kół.

Bardzo pożądane jest ustawienie kamienia szmerglowego, gdyż w ten sposób zaoszczędzi się sporo na pilnikach i na robociźnie.

W majątkach, wyposażonych w większą ilość maszyn rolniczych, poważne usługi odda aparat do spawania, którym da się spawać wyroby z żelaza kutego i lanego i przecinać żelazo do 40 mm grubości. Takim aparatem można wykonywać najróżnorodniejsze roboty, jak np. spawanie blachy, spawanie złamanych części dźwigni i kół od żniwiarek, spawanie odgałęzień w rurach żelaznych. Wszystko to są prace, które albo wcale nie dałyby się wykonać na miejscu, albo byłyby wykonane z dużym nakładem czasu i kosztów. Jeżeli wypada wykonywać dużo podobnych robót po za warsztatem, celowym jest aparat do spawania na kołach. Należy jednak podkreślić, że obsługa takiego aparatu wymaga znajomości rzeczy z obawy przed mogącym nastąpić wybuchem przy wadliwej obsłudze.

W niektórych majątkach warto wyposażyć warsztat w młot automatyczny sprężynowy, szczególnie tam, gdzie ostrzenie lemieszów do mechanicznych pługów wymaga dużego nakładu pracy kowala. Sprawę wyposażenia warsztatu w narzędzia drobniejsze pominiemy.

W stelmacharniach bezwzględnie pożądane jest ustawienie piły taśmowej i heblarki, gdyż najwięcej siły roboczej absorbuje rznięcie i heblowanie drzewa; przez wykonywanie tych robót maszynami, produkcyjność stelmacha podnosi się kilkakrotnie. Z piły taśmowej można korzystać dla rznięcia kloców na deski i części fasonowe, drogą użycia przy pile dwóch wózków przesuwanych, podobnych w zasadzie do wózków używanych w tartakach przy gatrach. Niemiecki typ warsztatu przewiduje ustawienie w stelmacharni jeszcze dwóch maszyn, maszyny do ostrzenia pił i do wyginania zębów w piłach. Maszyna do ostrzenia pił wykonywa tę pracę, na którą stelmach musiałby zużyć przeszło 15% czasu roboczego. Przy ręcznem ostrzeniu pił łatwo podciąć zęby. Ponadto, stelmach jest często odrywany od roboty, więc za każdym razem ustawia pilnik inaczej, a na tem cierpi dokładność roboty i trwałość piły.

W większych majątkach z korzyścią mogłaby być zastosowana uniwersalna maszyna do wyrobu kół.

Urządzenie ślusarni można ograniczyć do jednej tokarki, jednej wiertarki i odpowiednich narzędzi ręcznych. Tokarka dla celów gospodarczych powinna być tak długą, żeby na niej można było obrabiać wał bębna do młocarni, wały od samowiązarki i t. p. wogóle najlepiej wszystkim wymaganiom będzie odpowiadać tokarka o długości łoża 2,500 mm i wysokości trzpieni 250 mm pod warunkiem, że łoże posiadać będzie wykrój w celu miejscowego zwiększenia wysokości trzpieni. Bardzo pożądana byłaby niewielka heblarka poprzeczna (Shaping).

Do napędu maszyn ślusarskich i kowalskich wystarczy silnik o sile 3 KM, do napędu maszyn w stel-

macharni będzie potrzebny silnik o sile 5 KM. Zalecany często napęd osobny przy każdej obrabiarce w danym wypadku nie można uważać za wskazany, bo prawie każda z maszyn w stelmacharni wymagałaby 5 konnego silnika, z drugiej zaś strony zcentralizowanie całego napędu od jednego silnika ma też swoje wady. Najracjonalniejszem więc byłoby ustawienie dwóch silników—jednego dla ślusarni z własną transmisją i jednego dla stelmacharni.

Trudniejszą będzie kwestja ustalenia ilości ludzi do obsługi takich warsztatów, bo składa się na to moc czynników bardzo różnorodnych. Nasamprzód ilość robót przypadających na taki warsztat zależna jest od ilości maszyn i ich rodzaju, ilości wozów, narzędzi do pomocniczych urządzeń jak: pompy, może kanalizacja, sieć elektryczna, przedsiębiorstwa przemysłowe danego majątku i t. p. Tak samo wpływa tu rozległość terenów, odległość majątku od warsztatu reparacyjnego i t. d. Przypuszczalnie w majątku do 600 morgów wystarczyłoby roboty na jednego kowala z czeladnikiem, jednego stelmacha z uczniem i jednego dobrego ślusarza z pomocnikiem. Nie zastanawialiśmy się nad robotami blacharskiemi, kotlarskiemi i t. p. w tem przeświadczeniu, że tych prac w majątku jest znacznie mniej, a zatem doświadczony ślusarz wszystkiemu powinien podołać.

Należy jeszcze rozpatrzeć dwie kwestje, a więc lokal na warsztaty i położenie tego lokalu. Otóż wielkość budynku warsztatowego powinna być ściśle przystosowana do potrzeb i wielkości warsztatu, bo w lokalu zbyt małym praca jest niedogodna, jeden drugiemu stale przeszkadza, zaduży zaś lokal, o ile przyjemny jest w lecie, o tyle w zimie z powodu chłodów jest bardzo przykry i niemożliwy do ogrzania.

Ta kwestja w każdym poszczególnym wypadku powinna być dokładnie obmyślona. W każdym razie można uważać za odpowiednie: lokale dla kuźni 8×5 do 6 m, dla ślusarni: 8×5 do 6 m i dla stelmacharni 12×6 m, wysokość 3 do 3,5 m. Przy warsztatach należy mieć krytą szopę do ustawiania maszyn podczas ich naprawy i komorę do przechowywania materjałów.

Współpraca kowala, ślusarza i stelmacha wymaga, żeby ich warsztaty były położone jeden obok drugiego, ale pod tym względem nie należy iść za daleko i umieszczać dwóch specjalistów w jednej ubikacji, bo to byłaby źle zrozumiana oszczędność. Kurz w kuźni będzie niszczył obrabiarki i naprawa maszyn czułych na kurz będzie niemożliwa, dym z ognisk będzie czasem wszystkim przeszkadzał w pracy. Może najlepszy byłby plan taki, kiedy ślusarnia i kuźnia umieszczone są obok siebie, a naprzeciw nich stelmacharnia, przejście między niemi kryte dachem mogłoby służyć do ustawiania maszyn przy ich naprawie i kontroli stanu maszyn przed wyjazdem do pracy lub po powrocie z pola. Przy takiej kontroli mniejsze uszkodzenia będą zawczasu zauważone i natychmiast usunięte, co bezwzględnie przyczynia się do konserwacji maszyn (por. rys. 1).

Miejsce stałego postoju wszelkiego rodzaju maszyn i narzędzi powinno znajdować się w pobliżu warsztatów, ażeby uniknąć spacerów od warsztatu do maszyny i z powrotem, na co traci się w wielu wypadkach więcej czasu, niż tego wymaga sama czynność przy maszynie. Dla maszyn wrażliwych na wpływy atmosferyczne należy posiadać kryte miejsca postoju, ażeby ani słońce, ani deszcz nie niszczyły drogich objektów.

Skład materjałów i zapasowych części — magazyn — tak samo należy mieć w pobliżu warsztatów ze względu na oszczędność drogiego czasu rzemieślnika i ze względu na wygodę samego właściciela, obejmującego jednym rzutem oka całą techniczną gospodarkę przy codziennej kontroli lub przy wydawaniu materjałów.

Nad poruszonemi kwestjami bezwzględnie należy się zastanowić przy projektowaniu nowych warsztatów, chociaż wyłożone powyżej wskazówki w wielu wypadkach dałyby się zastosować bez większego nakładu i w warsztatach już istniejących.

Chociaż w jednym z dobrze zagospodarowanych majątków zdarzyło się autorowi widzieć wzorowo, jak na nasze stosunki, urządzone warsztaty, jednak z wielokrotnie prowadzonej z właścicielami majątków dyskusji na ten temat można wywnioskować, że nie wielu będzie chciało lub mogło wcielić w życie wyłuszczone wyżej postulaty. Nie naszą jest rzeczą wchodzić w to, czy podobne inwestycje przekraczałyby siły poszczególnych właścicieli, gdyby zaś tak było, to czyby się nie dało kwestji dobrej technicznej obsługi majątków do pewnego stopnia rozwiązać w nieco odmienny sposób. Nie jest naszą cechą wrodzoną praca społem, a byłoby to w danym wypadku bezwzględnie wskazane.

Kilka graniczących ze sobą majątków mogłoby założyć jeden warsztat w środku swych posiadłości. Może przy zbiorowym wysiłku ta kwestja jak na nasze miejscowe stosunki byłaby rozwiązana nawet i lepiej. Taki centralny własny zakład reparacyjny mógłby być kierowany przez siłę technicznie dobrze wykwalifikowaną — nawet przez inżyniera. Taki warsztat byłby zaopatrzony pod względem obrabiarek lepiej, mógłby posiadać nawet gisernię i wykonywałby nietylko bieżące naprawy, jak przewidywaliśmy wyżej, lecz nawet i gruntowne, a więc naprzykład przy lokomobilach: zmianę palenisk, ścian sitowych i t. p., całkowity remont żniwiarek, młocarek, całkowite wykonanie instalacyj przemysłowych i t. p. Nie trzeba byłoby wcale wówczas udawać się do warsztatów reparacyjnych prywatnych i mieć do czynienia z bardzo nieraz słonemi rachunkami. A czy taki kierownik centralnego warsztatu nie zaoszczędziłby właścicielowi gorzelni na cieplnej gospodarce, gdzie dotychczas wyrocznią jest gorzelany, absolutnie nie przygotowany nietylko do rozwiązania zagadnień cieplnych, lecz nawet i do zastanawiania się nad niemi. Przy takiem rozwiązaniu zagadnienia parowe przewody gorzelni byłyby racjonalnie izolowane, nie gliną z sieczką, obmurowanie kotłów mogłoby nie mieć szpar szerokości czasem 1 — 2 cm, przez które zimne powietrze oziębia kocioł, parowe maszyny dawałyby wykresy indykatorowe lepsze jak przytoczone w *Technice Cieplnej* Nr 9 z dnia 2 września 1924 r.

Niniejszy artykuł jest tylko szkicem jeszcze raz na światło dzienne wysuwającym poważne zagadnienia gospodarki rolnej, bo poziom techniki stosowanej świadczy o kulturze i zdolności do bytu. Im prędzej i skuteczniej zaczniemy się nad poruszonemi kwestjami zastanawiać, tem lepiej.

H. GAŁECKI, inż.-techn.

BADANIA SPRAWNOŚCI KOTŁÓW WODNORURKOWYCH I PŁOMIENICOWYCH W NORMALNYM RUCHU FABRYCZNYM.

Przy kontrolowaniu gospodarki parowej w zakładach przemysłowych, posiadających grupy kotłów różnych systemów, pożytecznem bywa przeprowadzanie od czasu do czasu badań porównawczych w celu określenia sprawności każdej instalacji. W niniejszym artykule chcielibyśmy właśnie przedstawić wyniki podobnych badań.

Badania wykonane były w dwuch kotłowniach; w jednej o 6-iu kotłach wodnorurkowych systemu Babcock i Wilcox ogólnej powierzchni ogrzewalnej 1950 m^2 (po 325 m^2 każdy kocioł), z ruchomemi łańcuchowemi rusztami o użytecznej powierzchni po 8,37 m^2 każde (kotłownia A), w drugiej o 12-u kotłach dwupłomienicowych o ogólnej powierzchni ogrzewalnej 1198 m^2 (około 100 m^2 każdy) z rusztami stałemi, zwykłemi, falistemi, o średniej powierzchni po 3,37 m^2 każde (kotłownia B).

Do badania były wybrane dwa wagony węgla, obydwa z tej samej kopalni i *dostawy;* ostatni warunek w tym celu, by węgiel był możliwie identyczny. Węgiel był wybrany z bieżącej dostawy w celu uniknięcia próbowania węgla, specjalnie na próbę dostarczanego. Badania przeprowadzono przy większej ilości kotłów: w kotłowni B przy 6-iu kotłach na 10 funkcjonujących), w kotłowni A przy 2-ch (na 4 funkcjonujące), a to dlatego, by nie stwarzać specjalnych warunków dla próby węgla, lecz wykonać ją *w normalnych warunkach pracy*. Taka metoda prowadzenia prób, daje możność prowadzenia ich stale (naprz. po 2 lub 3 razy na tydzień) i pozbycia się zawczasu nieodpowiedniego gatunku węgla, lub też stwierdzenia, że ten lub ów gatunek węgla znacznie się pogarsza.

> Węgiel do prób należy brać perjodycznie z bieżącej dostawy. To daje możność stałego kontrolowania dostarczanego węgla i wyzbycia się zawczasu złych dostaw.
>
> Prób dokonywać należy podczas normalnej pracy zakładu, o ile można, dłużej, naprzykład w ciągu całej zmiany.
>
> Do próby włączać należy większą ilość kotłów.
>
> Dwa ostatnie warunki dają możność badania kotłów przy normalnem dla danego zakładu ich obciążeniu.
>
> Przy badaniu węgla w kotłowni należy analizować jednocześnie średnią jego próbkę w laboratorjum, celem porównania niektórych wyników badań w kotłowni i laboratorjum.
>
> Równoległe i możliwie jednoczesne badania spalania węgla w instalacjach kotłów różnych systemów, umożliwiają wyjaśnienie nietylko różnicy działania badanych instalacyj, lecz i niektórych nowych zagadnień.

Przystępując do omówienia wyników badań porównawczych, chcemy zaznaczyć, że badania te nie tylko dają możność wykazać różnicę działania różnych instalacyj kotłowych, ale pozwalają wyjaśnić niektóre inne kwestje (jak naprz. ilość miału, straconego przez ruszta), czego nie dałoby się określić przy badaniu kotłów jednego tylko systemu.

Dla pierwszej równoległej pary prób wzięty był węgiel górnośląski kopalni „Mysłowice" gatunku — orzech drobny (III). Badanym węglem były opalane dwa kotły, pracujące wyłącznie na maszynę parową syst. Br. Sulzer o 2000 HP_i. Woda, zasilająca kotły, po oczyszczeniu w filtrze syst. Reiserta przechodzi przez specjalnie obsługujący, omawianedwa kotły wodomiar syst. Kennedy i ekonomisery syst. Greena.

K o t ł y w o d n o r u r k o w e (w k o t ł o w n i A). Próba trwała od początku do ko ca pierwszej zmiany (8-godzin), od 6-ej zrana do godz. 14. Przed początkiem próby, t. j. na godzinę 6-ą, wszystkie kosze przy badanych kotłach oczyszczono z węgla, z rusztów i z pod rusztów wygarnięto żużel i popiół, by mieć możność ścisłego określenia podczas próby ilości odpadków i ilości miału, który po przejściu przez ruszta, częściowo spadnie do dolnego kosza, umieszczonego pod przednią częścią rusztów ruchomych, częściowo zaś zmiesza się pod rusztami z odpadkami. Węgiel ważono na zwykłej wadze dziesiętnej, podwożąc go w taczkach, z których odbierano po 0,5 kg węgla dla dokonania próby w laboratorjum.

W ciągu pierwszej godziny ustalono grubość warstwy węgla na rusztach i szybkość ich ruchu; zasłoną regulowano siłę ciągu; perjodycznie mierzono temperaturę wody, pary i gazów. Temperaturę pary mierzono przy wyjściu z przegrzewacza i przed maszyną, gdyż do maszyny doprowadzana jest para mięszana (do przegrzanej wpuszcza się znaczna ilość pary nasyconej), by temperatura pary nie przekraczała 250° C*), wobec czego część tylko pary, wytwarzanej w kotłach, przechodzi przez przegrzewacz (blisko $^1/_5$ ogólnej ilości pary).

Obciążenie kotłów było następujące:

1) ilość wyparowanej wody z 1 m^2 powierzchni ogrzewaln. na godzinę — 18,4 kg

2) ilość spalonego węgla, licząc na 1 m^2 po wierzchni ogrzewaln. na godzinę — 2,58 kg

3) ilość spalonego węgla na 1 m^2 powierzchni rusztów na godzinę — 100,5 kg

Odparowanie z 1 kg węgla:

a) jeżeli nie brać pod uwagę otrzymanego miału, zdatnego do użycia—7,13;

b) jeżeli potrącić miał w ilości 2,01% spalonego węgla (patrz niżej p. 1)—7,27;

c) jeżeli zredukować do O° wody i do 100° pary—7,24.

Szczególną uwagę zwrócono przy tej próbie na ilość otrzymanych odpadków, a więc:

---

*) ze względu na to, że maszyna była na taką temperaturę zbudowana.

1) miału nadającego się do użycia, który po przejściu przez ruszta (w przedniej ich części) wpada do kosza, umieszczonego przed kotłem u dołu;

2) takiegoż miału, który przesypuje się w dalszej części rusztów i mięsza się z żużlem i popiołem; ten miał odsegregowywano od żużla, przy oczyszczaniu paleniska; ogółem miału, w obydwu tych punktach, otrzymano razem 270 kg, co stanowi 2,01% ogólnej ilości spalonego węgla; miał ten później spalono w innej kotłowni;

3) żużla z popiołem i częściowo z miałem, którego odsegregować już się nie dało, a którego otrzymano 1080 kg, co wynosi 8,04% ilości spalonego węgla;

i 4) miału straconego, który, jak zaznaczono w punkcie poprzednim, nie mógł być wydzielony z reszty odpadków.

Ilość tego miału dało się określić przy zestawieniu rezultatów niniejszej próby i próby równoległej w instalacji z kotłami płomienicowemi (kotłownia B), a także z rezultatów analizy laboratoryjnej, przeprowadzonej przy obydwu próbach.

W kotł. B, gdzie spalanie odbywa się na rusztach zwykłych (falistych), miał przez ruszta nie przechodzi (przynajmniej na oko zauważyć to się nie da) i ilość żużla z tego samego węgla otrzymano — 6,15%; jeżeli tę cyfrę porównać z odpowiednią cyfrą przy badaniach w kotł. A (8,04%), to się okaże, że ta ostatnia jest większa o 1,89%. Analiza laboratoryjna wykazała identyczność węgla spalonego przy obu badaniach: ilość ciepłostek—6385 i 6298, odpadki—6,2% i 6,2%, z czego wynika, że różnica 8,04—6,15 = 1,89% wyraża procentową ilość miału straconego, miału, który po przejściu przez ruszta w kotłowni A zmieszał się z odpadkami. Poniżej w tabliczce przedstawiono zestawienie przytoczonych %-ych ilości odpadków.

Kotłownie	Dane badań w kotł.	Odpowiednie dane analizy w labor.	Ilość miału straconego z odpadkami
A	8,04	6,2	1,89
B	6,15	6,2	—

Ogółem przeszło przez ruszta miału:

zdatnego do użycia . . . 2,01%
straconego z odpadkami 1,89%
Razem . . . 3,90%

Kotły płomienicowe (w kotłowni B)

W kotłowni B badany węgiel w taczkach przechodzi przez wagę automatyczną, odbijającą na wstędze wagę każdej taczki; zasilająca zaś kotły woda wymierza się wodomiarem syst. Kennedy. Para z 6-iu badanych kotłów uruchamia maszynę syst. Br. Sulzer o 2500 HPi częściowo zaś idzie na ogrzewanie fabryki. Kondensat z tej maszyny zasila kotły, wobec czego temperatura wody zasilającej wynosi 36° C.

Obciążenie kotłów przy tej próbie (węgiel, jak już wyżej wykazaliśmy, górnośląski kop. „Mysłowice") było następujące:

1) ilość wyparowanej wody z 1 m² pow. ogrzewalnej na 1 godz. — 18,7 kg

2) ilość spalonego węgla, licząc na 1 m² pow. ogrzewalnej na 1 godz. — 3,4 kg

3) ilość spalonego węgla na 1 m² powierzch. ruszt. na 1 godz. — 100,3 kg

Odparowanie:

1) z 1 kg węgla — 5,44

2) przy zredukowaniu do 0° wody i 100° pary 5,34 kg

Jeżeli porównamy odparowanie kotłów wodnorurkowych z odparowaniem kotłów dwupłomienicowych, to okaże się, że odparowanie pierwszych wynosi 1,36 odparowania ostatnich.

Podobne dwie równoległe próby były wykonane w tych kotłowniach z węglem Dąbrowskim kopalni „Czeladź".

W kotłowni *A* przy tej drugiej próbie:

Obciążenie (było znacznie wyższe).

1) ilość wyparowanej wody z 1 m² powierzchni ogrzewalnej na godzinę 22,6 kg,

2) ilość spalonego węgla, licząc na 1 m² powierzchni ogrzewalnej na godzinę 3,2 kg,

3) ilość spalonego węgla na 1 m² powierz. rusztów na godzinę 125 kg,

Odparowanie z 1 kg węgla:

1) jeżeli nie brać pod uwagę otrzymanego miału zdatnego do użycia 7,02,

2) jeżeli uwzględnić miał w ilości 4,17% spalonego węgla 7,31,

3) jeżeli zredukować do 0° wody i 100° pary 7,18

W kotłowni *B* przy drugiej próbie:

Obciążenie (było wyższe w porówn. z pierwszą próbą).

1) ilość wyparowanej wody z 1 m² powierzch. ogrzewalnej na godzinę 24,6 kg,

2) ilość spalonego węgla, licząc na 1 m² powierzch. ogrzewalnej i na godz. 4,6 kg,

3) ilość spalonego węgla na 1 m² powierzchni rusztów na godz. 136 kg.

Odparowanie:

1) z 1 kg węgla 5,26

2) po zredukowaniu do 0° wody i do 100° pary 5,15

Przy porównaniu rezultatów tej drugiej pary prób widzimy, że stosunek odparowania w kotłach wodnorurkowych do odparowania w dwupłomienicowych wynosi 1,39; stosunek ten w porównaniu ze stosunkiem z pierwszej pary prób (1,36) różni się na 0,03, co stanowi około 2%.

Podczas ostatnich dwóch badań nie udało się określić ilości straconego w kotłowni *A* miału, który po przejściu przez ruszta zmieszał się z odpadkami i nie mógł być oddzielony.

Dane, cechujące węgiel podczas drugiej pary prób w kotł. *A* i *B* są następujące:

Badania w kotłow.	%-wa ilość odpadków	Analiza laboratoryjna	
		Ilość ciepłostek	%-wa ilość odpadków
A	10,9	5630	10,5
B	7,3	6050	7,5

Wszystkie powyższe cyfry wskazują jak się węgiel w obu próbach różnił.

W załączonej tablicy zestawione są rezultaty badań z wszystkich czterech prób.

ZESTAWIENIE 4-ch PRÓB.

PRZEDMIOT BADAŃ — WĘGIEL / KOTŁOWNIA		Śląski		Dąbrowski	
		A	B	A	B
NUMER PRÓBY		1	2	4	3
DATA					
ILOŚĆ CZYNNYCH KOTŁOW		2	6	2	6
CZAS TRWANIA PRÓBY	Godz.	8	7,7	7,75	4
POWIERZCHNIA OGRZEWALNA KOTŁÓW	m^2	650	588	650	588
POWIERZCHNIA RUSZTÓW	m^2	16.7	20,2	16,7	20,2
STOSUNEK POWIERZCHNI $\frac{\text{RUSZTÓW}}{\text{OGRZEWALNEJ}}$		0.026	0,034	0,026	0,034
WĘGIEL:					
Spalono ogółem	kg	13430	15600	16200	10983
„ na 1 kocioł i 1 godzinę	kg	839	337	1045	457
„ na 1 m² rusztów i 1 godzinę	kg	100,5	100,3	125	136
„ na 1 m² pow. ogrz. i 1 godzinę	kg	2,58	3,4	3,2	4,6
ODPADKI:					
Ogółem (żużel i popiół)	kg	1080	960	1760	804
W tym żużla	kg		700		557
„ „ popiołu	kg		260		247
Procent odpadków	%	8,04	6,15	10,86	7,3
Odsegregowano zdatnego do użycia miału	kg	270		675	
	%	2,01		4,17	
Stracono miału zmieszanego z żużlem	kg				
	%	1,89			
Procent odpadków po odsegregowaniu miału	%	6,15			
WODA ZASILAJĄCA:					
Wyparowano ogółem	kg	95769	84864	113705	57817
Wyparowano na 1 kocioł i 1 godz.	kg	5985	1837	7336	2409
„ „ 1 m pow. ogrz. i 1 godz.	kg	18,4	18,7	22,6	24,6
Temperatura wody:	C⁰	51	36	61	38
przed ekonomizerem	C⁰				
za „	C⁰				
PARA:					
Ciśnienie manometryczne	Atm.	11	12	12	12
Temperatura za przegrzewaczem	C⁰	450*		450*	
Ciepło zużyte do wytworz. 1 kg pary w kotle		612,5	628,6	603,6	626,6
„ „ „ „ 1 „ pary w przegrzew.		25,2		24,9	
„ „ „ „ 1 „ razem		637,7		628,5	
GAZY:					
Temperatura przed zasuwą	C⁰	296,0	370,0	320,0	370,0
CIĄG:					
Przed zasuwą	m/m	25	15	25	15
WYPAROWANIE:					
Z 1 kg węgla		7,13	5,44	7,02	5,26
Z uwzględnieniem otrzymanego z powrotem miału		7,27		7,31	
Z redukcją do 0⁰ wody i 100⁰ pary		7,24	5,34	7,18	5,15
BILANS CIEPŁA:					
Zużyto w kotle	cal	4636	3419	4594	3296
Ilość ciepłostek z 1 kg węgla z analizy	cal	6298	6385	5630	6050
Skutek użyteczny kotłów		73,61	53,55	81,60	54,48

*) Wysoka temperatura przegrzanej pary spowodowana jest małą ilością pary, przechodzącej przez przegrzewacz (około $^1/_5$ ogólnej ilości, jak to było wykazane w artykule).

T. JAKOWICKI i W. RAFAŁOWICZ inż. Stow. Doz. Kotłów w Warszawie.

NAGŁE POZBAWIENIE KOTŁOWNI WODY ZASILAJĄCEJ.

Na jakie niespodzianki narażony jest czasem personel, obsługujący kotły parowe, świadczy wypadek, który zaszedł niedawno w jednej z większych fabryk Zagłębia Dąbrowskiego.

Fabryka posiada dwie kotłownie. W jednej mieści się 20 kotłów dwupłomienicowych po 86 m² p. o. na 8 at i 3 kotły wodnorurkowe po 200 m² na 12 at, w drugiej kotłowni stoi 16 kotłów dwupłomienicowych po 120 m² na 10 at.

Zasilanie kotłów wodą uskutecznia się bez przerwy zapomocą parowych pomp tłokowych, które czerpią wodę ze studni, położonych obok kotłowni i połączonych z rzeką kanałem zasklepionym.

Studnia przy pierwszej kotłowni ma średnicę 2 m i głębokość 2 m, przy drugiej kotłowni—średnicę 4 m i głębokość $3^1/_2$m. Odległość pierwszej studni od rzeki wynosi 540 m, drugiej 330 m (patrz rys. 1. Przekrój kanału, łączącego studnie z rzeką — 1,25 m². (rys. 2).

Najniższy poziom wody w rzece, a więc i w studniach, obserwowany w lecie, daje wysokość ssania pomp 2 m. Wyloty rur ssących są położone o 1,25 m niżej tego najniższego poziomu wody.

Od początku istnienia fabryki nie było zdarzenia, by poziom wody opadł poniżej wylotu rur ssących. Zdarzyły się wprawdzie wypadki, że jedna z pomp wodę chwilowo traciła, skutkiem zanieczyszczenia siatek na koszach ssących, albo z powodu nieszczelności dławnic lub uszkodzenia klap. Natychmiast uruchamiano pompę zapasową, ustalano i usuwano przyczynę wadliwej pracy pompy zatrzymanej.

W dniu krytycznym o godzinie 9 rano, gdy w ruchu były: w pierwszej kotłowni 3 kotły wodnorurkowe i 12 płomienicowych, a w drugiej kotłowni 10 kotłów płomienicowych, czyli łączna powierzchnia ogrzewana wszystkich będących w ruchu kotłów wynosiła 2832 m², a zapotrzebowanie wody zasilającej stanowiło około 60 m³ na godzinę, — nagle wszystkie pompy zasilające przestały dawać wodę.

Niezwłocznie uruchomiono pompy zapasowe, lecz i te również wody nie pompowały.

Kilka minut upłynęło na bezowocnych próbach. Niebawem stwierdzono brak wody w studniach zkąd pompy ssały wodę.

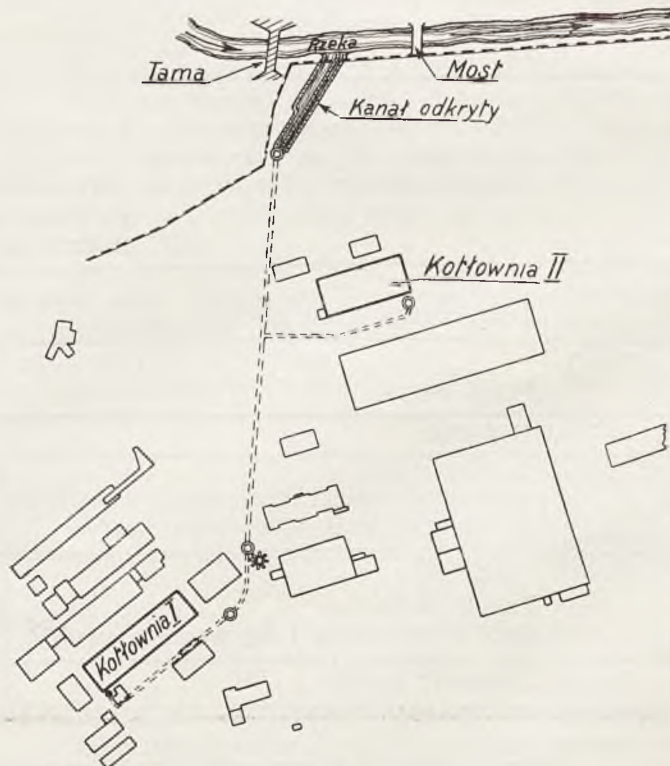
W tym czasie poziom wody w kotłach opadł poniżej najniższego dopuszczalnego poziomu. Rozległo się przeraźliwe gwizdanie przyrządów sygnalizacyjnych systemu Blacka, w które zaopatrzone są wszystkie kotły w tej fabryce, co spowodowało panikę wśród palaczy. Wszyscy oni porzucili pracę i opuścili kotłownie. Sytuacja stała się groźną, gdyż ogień nie został jeszcze z palenisk usunięty.

> **Przepisy postępowania w razie zepsucia się wszystkich przyrządów zasilających lub pozbawienia kotłowni *wody zasilającej*:**
>
> 1) Zamknąć zawory parowe (odbiorcze).
> 2) Usunąć ogień z palenisk.
> 3) Po usunięciu ognia otworzyć zasuwę kominową.
> 4) Powoli obniżyć ciśnienie, wypuszczając parę nazewnątrz przez zawory bezpieczeństwa.
> 5) Naprawić pompy, względnie usunąć przyczyny braku wody zasilającej.
> 6) Nie wolno pod żadnym względem przed ostudzeniem zasilać kocioł wodą, o ile poziom wody w kotle opadł poniżej najniższego dopuszczalnego poziomu i nie może być sprawdzony zapomocą wodowskazów.

Przytomności umysłu i energji inżyniera ruchu, oraz dozorców kotłowych zawdzięczać należy, że nie nastąpiła katastrofa.

Opanowano panikę palaczy, ogień usunięto, zamknięto zawory parowe, łączące kotły z główną komunikacją parową, by uniknąć szybkiego odbioru pary z kotłów. Jednocześnie ze zbiornika, o pojemności 200 m², na wieży ciśnień, o wysokości 30 m, puszczono do pomp zasilających kotły, wodę używaną do celów fabrykacji, poświęcając szereg przyrządów, które, będąc pozbawione chłodzenia, zostały skutkiem tego spalone.

Mimo że ogień został wygaszony, gorące obmurze kotłów, oddając swe ciepło, w dalszym ciągu podtrzymywało proces odparowania. Celem obniżenia

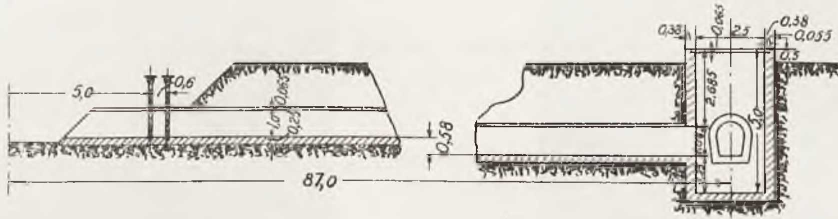


Rys. 1.

ciśnienia w kotłach, po odcięciu zaworów parowych, wypuszczono powoli parę przez zawory bezpieczeństwa. Celem ostudzenia kotłów płomienicowych otwarto zasuwy kominowe całkowicie. W kotłach wodnorurkowych zasuwy nieco przymknięto, obawiano się bowiem szkodliwych następstw szybkiego studzenia tych kotłów.

ruszania nowoustawionej turbiny wodnej, i w ten sposób pozbawił kotłownię sąsiedniej fabryki, położonej niżej z biegiem rzeki, dopływu wody do studzien zasilających.

Możliwość podobnego wypadku, zwłaszcza w dużym ośrodku przemysłowym, jest godna zastanowienia. Ustawa wodna z dnia 19 września 1922 r. *),



Rys. 2.

W ciągu dwóch godzin wypadek zlikwidowano pomyślnie, lecz fabryka na pewien czas została unieruchomiona, ponosząc duże straty.

Jak następnie wyjaśniono, wypadek opisany spowodował właściciel sąsiedniego zakładu przemysłowego, który bez wiedzy fabryki zbudował na rzece tamę celem uzyskania spadku wody, potrzebnego mu do po-

ustalająca rygory prawne przy wydawaniu pozwoleń na piętrzenie wody przez tamy „bez ujmy dla powszechnego użytkowania wody i praw innych osó", zdawało by się powinna dawać zupełną gwarancję nie tylko przed zalewem wyżej położonych gruntów, lecz i zapewniać zachowanie określonego poziomu wody poniżej tamy.

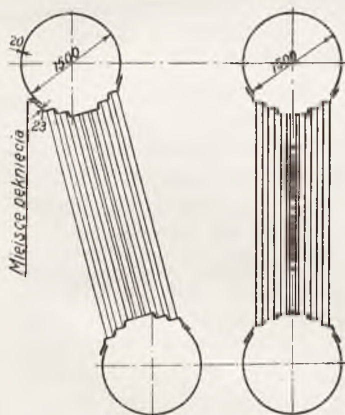
USZKODZENIE KOTŁA TYPU GARBE.

W poprzednim zeszycie *Techniki Cieplnej* opisany był wypadek uszkodzenia kotła, typu Garbe, zbudowanego przez wytwórnię Moritza Jahra w Gehra w Saksonji, w którym po krótkim okresie pracy, wypadło całkowicie wymienić dwa walczaki. Przed dokonaniem tego remontu obejrzano pozostałe walczaki kotła. Nie dały one powodów do zastrzeżeń, o ile nie brać pod uwagę

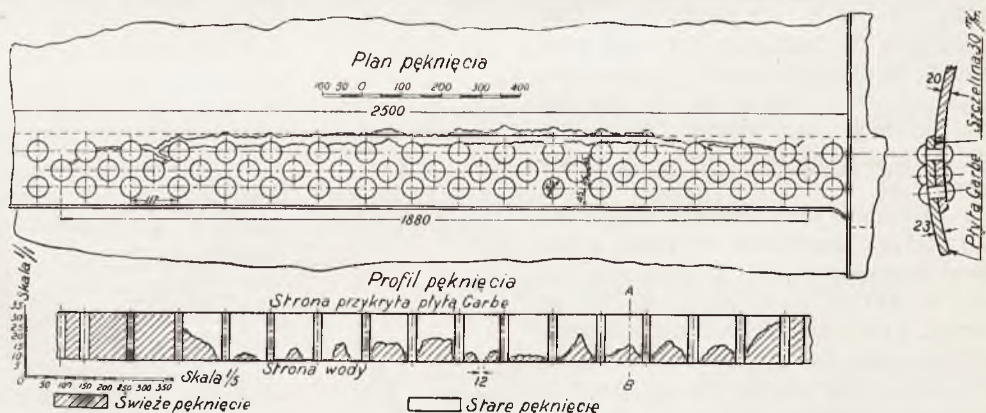
bione otworami nitowemi i narażone na największe załamywanie się blachy, przy odkształceniach walczaka.

Jak widać z rysunku 2, pęknięcie to od strony zakrytej brzegiem płyty Garbe, nosi ślady stopniowych dawnych uszkodzeń, które niedostępne były do stwierdzenia przy rewizji kotła.

Niezacieniowane powierzchnie wskazują dawniejsze pęknięcia; jak widać, na znacznej długości szwu



Rys. 1.



Rys. 2.

łączenia w narzutkę dwóch blach różnej grubości. Po dokonanej naprawie, kocioł obejrzany ponownie, poddany został próbie wodnej. Stosownie do przepisów prawnych, kocioł powinien był być wypróbowany na 15 + 7,5 at. Przy ciśnieniu jednak już 18 at górny walczak pękł, jak wskazuje załączony rys. 1. Pęknięcie idzie przez pierwszy rząd nitów, t. j. przez miejsce osła-

pozostawał bardzo nieznacznej szerokości pasek zdrowej balchy, i kocioł w razie wytrzymania ciśnienia próby wodnej, pęknąłby w najbliższym czasie przy pracy, powodując znacznie gorsze następstwa.

*) Dziennik Ustaw Nr. 102-1922 r. poz. 936.

Rys. 3 i 4.

Rys. 5.

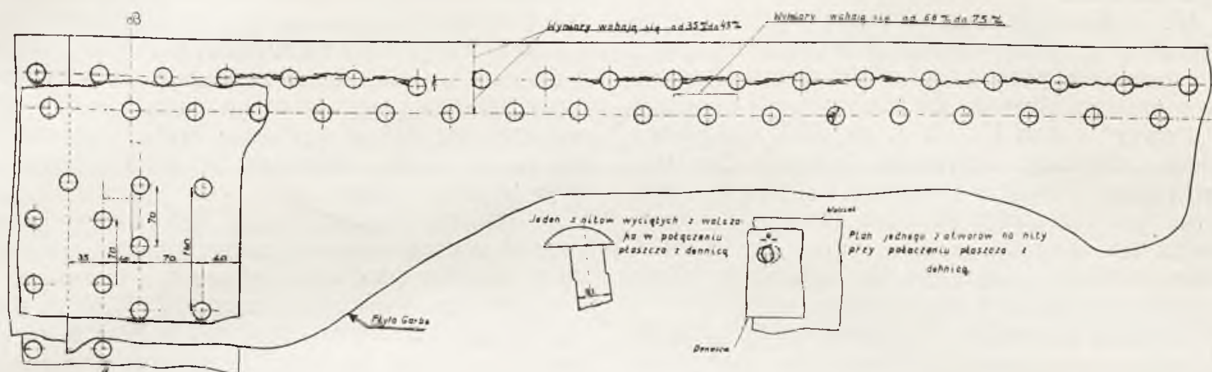
Rys. 6.

Rys. 7.

Wynika ztąd, jak niebezpieczną rzeczą są wady konstrukcyjne, oraz stosowanie do kotłów o większej prężności tych samych norm i sposobów obliczeniowych, jakie są na miejscu przy kotłach o niskiej prężności. Rys. 3 i 4 przedstawiają walczak uszkodzony.

Oprócz wyżej wspomnianego kotła o 600 m², znajdował się obok w kotłowni kocioł (rys. 5) z tej samej fabryki o 300 m² pow. ogrz. na 15 at, również systemu Garbe o dwóch pęczkach, w którym stwierdzono w ostatnich czasach parowanie prawej dennicy przedniego dolnego walczaka. Po obejrzeniu kotła odnaleziono nieznaczne rysy, przechodzące przez szereg nitów (por. rys. 6 i 7). Pęknięcie znajduje się w tem miejscu, gdzie pomiędzy walczak a dennicę wchodzi łubka wewnętrzna podłużna, dla pomieszczenia której w wytwórni odgięto część obrzeża dennicy, powodując początkowo niewidoczne nadłamanie materjału, które jednak po pewnym czasie wywołało parowanie dennicy. Odgięcie dennicy po-

siadało charakter wyjątkowo niedbałego wykonania. Po usunięciu nitów i wyjęciu dennicy stwierdzono, że i na walczaku (por. rys. 8), od otworu do otworu nitowego, na wewnętrznej powierzchni blachy idą



Rys. 8.

nadpęknięcia nie przechodzące na wylot. Podziałka nitów dowodzi zupełnego niedbalstwa fabryki, gdyż odstępy pomiędzy nitami w szeregach poprzecznych wahają się od 66 do 75 mm, a w podłużnych od 35 — 43 mm. Przy tak niedbałem wykonaniu podziałki nitów, dziury dennicy i walczaka były zupełnie poprzesadzane (patrz rys. 8), tak, że nity wychodziły zupełnie krzywo i tylko dzięki nadmiernemu naciskowi prasy hydraulicznej, nitowanie mogło być uszczelnione. Na blachach i na łubkach znać pozgniatany materjał i głębokie odciski od prasy.

Podobne wypadki niesumienności przy dostarczaniu kotłów dla Polski przez niektóre zagraniczne wytwórnie, powinny być przestrogą dla nowonabywców, gdyż firma znajdująca się poza terytorjum Rzeczypospolitej, po otrzymaniu należności, staje się dla Sądu Polskiego nieuchwytną. Jest ona nieuchwytną i przed uiszczeniem należności, jeżeli umowa została nieoględnie zawarta, co przeważnie zdarza się u nas, t. j. jeżeli nie umieszczono w niej zastrzeżenia, że w razie sporu, miarodajny jest Sąd Polski.

R. B.

Z CODZIENNEJ PRAKTYKI STOW. DOZORU KOTŁÓW.

W sprawie zużytkowania trocin.

W czasopiśmie *Revue Industrielle* z 1925 roku, zeszyt 2197, strona 556, podana jest wzmianka o przerobie trocin na brykiety. W miejscowościach, gdzie rozwinięta jest eksploatacja lasów i przemysł tartaczny, pozostają całe góry trocin niezużytkowanych, gdyż po spaleniu pewnej ich części na miejscu dla uruchomienia tartacznych maszyn parowych, reszta pozostaje niezużyta, przewóz zaś trocin w stanie surowym w celu zużytkowania ich jako opału, nie opłaca się. Te odpadki byłyby bardzo cennym surowcem, przed którym mogłyby się otworzyć szersze granice zużytkowania, gdyby rozporządzalne ilości mogły być bardziej skupione, a koszty ich przewozu odpowiednio zmniejszone. Zużycie tych odpadków w generatorach gazowych lub jako opału pod postacią brykietów, jest jeszcze stosunkowo ograniczone, jednakże wszystkie przypuszczenia wskazują na to, że w bliskiej przyszłości nastąpi postęp i w tej dziedzinie.

Zawartość dużej ilości wilgoci w trocinach przedstawia tę niedogodność, że przed spaleniem trociny muszą być poddane procesowi wysuszania. W różnych przedsiębiorstwach austrjackich podgrzewa się trociny do wysokiej temperatury; jednakże temperatura podgrzania nie może powodować destylacji produktów, zawierających smołę. Następnie trociny zostają prasowane w formach pod stosunkowo wysokiem ciśnieniem. Według pewnego szwedzkiego sposobu, łączy się trociny z 13% smoły i wtłacza w formy, gdy według innego, również szwedzkiego sposobu, brykiety z trocin pod wysokiem ciśnieniem poddawane są częściowej destylacji, dzięki czemu powstaje węgiel porowaty o wysokiej wartości opałowej.

Można również po zwykłem wysuszeniu prasować trociny na brykiety pod bardzo wysokiem ciśnieniem. Brykiety te spalają się przy nieznacznem tworzeniu się smoły.

Kalkulacja podobnego zużytkowania trocin musiałaby być oczywiście zbadana. *W. S.*

Sprawa wyżarć (korozyj) metali w Ameryce i Anglji.

Amerykanie, oceniając na sumę 300.000.000 dolarów, jak to notuje „Power" z dnia 14.IV.25 r. str. 594, roczne straty, wskutek rdzewienia i nadgryzania metali, zajęli się bliżej tą sprawą, szukając przyczyn tych strat i środków zaradczych do ich usunięcia.

W czasie posiedzenia sekcji Amerykańskiego Stowarzyszenia Chemików w dniu 8.IV.25 r. w *Johns Hopkins University* dyskutowano sprawę założenia specjalnego *Corrosion Institute* — co prawdopodobnie będzie uskutecznione przy uniwersytecie Kolumbijskim.

Referaty i dyskusja, przeprowadzone na podstawie badań ostatnich dwóch lat wykazały, że w sprawie wyżarć metali poważne znaczenie ma prąd elektryczny

(oczywiście stały), powstający wskutek chemicznego oddziaływania wody i powietrza. Stwierdzono, że samo powietrze bez wody wywiera bardzo mały wpływ. I sama woda jest mało szkodliwą o ile nie jest zmieszana z powietrzem.

Dr. *W. R. Whitney* twórca elektrochemicznej teorji wyżarć metali podczas tegoż posiedzenia opisał niszczące zjawisko w turbinach parowych, gdzie zżeranie metalu postępuje w prostym stosunku do temperatury i ciśnienia.

W „Power“ z dnia 13.X.25 r. str. 584 znajdujemy streszczenie publikacji *Corrosion Research Comittee of the Institute of Metals* w Londynie, traktującej o wyżarciach rur w skraplaczach (kondensatorach) i o środkach zaradczych. Notatka zawiera nowe cenne informacje i ma cel ściśle praktyczny w nadziei, że okaże cenną usługę wytwórcom i kierownikom ruchu

Kto siębliżej interesuje tem zagadnieniem i pragnie osiągnąć praktyczną korzyść powinien przeczytać publikację w oryginale, wydanym przez wspomniany Instytut.

Panowie *G. D. Bengough i R. May* autorowie publikacji rozróżniają przyczyny wyżarć: *wewnętrzne*, do jakich zaliczają: wady, powstające przy ciągnieniu rur, nieodpowiedni skład materjału, nienależyty ustrój krystaliczny, nieodpowiednia twardość rur—i przyczyny *zewnętrzne*,*) np.: uderzenie strumienia wody nasyconej powietrzem powoduje silne wyżarcia wejściowych końcówek rur, zmiany miejscowe w powstałej podczas ciągnienia powłoce rur, obecność w chłodzącej wodzie szkodliwych domieszek (bakterje wytwarzające amoniak wywołują znaczne wyżarcia, w lecie wyżarcia występują znacznie silniej aniżeli podczas zimy) mechaniczne uszkodzenia rur, wysoka temperatura i niewłaściwe szczeliwo.

Do środków zmniejszających wyżarcia autorowie zaliczają: odpowiednie przygotowanie wody (filtrowanie, usuwanie powietrza i t. p.) o co jednak w praktycznem wykonaniu niełatwo lub też odpowiednie przygotowanie rur przez stworzenie na ich powierzchni ochronnych powłok n. p. z cyny lub ołowiu, co ma jednak znaczenie jedynie przy pewnych szybkościach wody. Bardzo dobre rezultaty dało pokrycie powierzchni pobielonych rur warstwą przegotowanego oleju lnianego, co zgadza się także z wynikami niemieckiej praktyki. „Z. d. V. D. I.“ z dnia 14.XI.1925, str. 1449 podaje, że w ciągu 12 miesięcy ochrona z oleju lnianego działała zadowalniająco—warunek nieznaczna szybkość wody. Wpływu na próżnię to nie miało—natomiast powłoka z pokostu powoduje spadek próżni od $^1/_4$ do $^1/_2$ cala angielskiego.

Badanie wyżarć będzie prowadzone z całą siłą i nadal w czem znaczną pomoc obiecali okazać właściciele silników parowych lądowych i morskich.

Wobec wielkiego znaczenia, jakie posiada i dla nas sprawa niszczenia chociażby kotłów przez wyżarcia, należałoby zająć się bliżej tą sprawą. Powinno to być zadaniem odpowiednich pracowni naszych politechnik przy współudziale ludzi praktyki. Interesującym się powyższą kwestją można polecić pracę głównego inżyniera Szwajcarskiego Stowarzyszenia Dozoru Kotłów p. *E. Hoehna* pod tytułem „La lutte contre la rouille et les corrosions dans les chaudières à vapeur“.

Rzecz nadaje się do spopularyzowania w naszych uczelniach, bo czas aby młodzi technicy i inżynierowie, opuszczający uczelnie, byli przygotowani do życia teoretycznie i praktycznie w sprawach, z któremi spotkają się na pierwszym kroku swej działalności.

Dla nas bliską jest chwila, kiedy starzy inżynierowie z bogatem doświadczeniem, za jakie zapłacili głównie zaborcy i wogóle kapitał obcy, zejdą ze sceny a nowe pokolenie nie powinno uczyć się, powtarzając doświadczenia na nowo, bo będzie to dla Polski i jej przemysłu zbyt kosztowne. *B. G.* z G.

*) Impignement of aerated water streams causes violent corrosion.

KOMUNIKATY STOWARZYSZEŃ DOZORU KOTŁÓW.

STOWARZYSZENIE WARSZAWSKIE.

1. Obsługa kotłów na terenie woj. Wołyńskiego.

Podajemy do wiadomości osób zainteresowanych, że kotły parowe, znajdujące się na terenie całego województwa Wołyńskiego, poczynając od 1 stycznia 1926 roku, obsługiwane są przez biuro rejonowe Stowarzyszenia w Lublinie, Aleje Racławickie Nr. 6 m. 7, telef. 1-21, dokąd należy się zwracać bezpośrednio we wszystkich sprawach rewizyj kotłów.

STOWARZYSZENIE POZNAŃSKIE.

W sprawie usuwania kamienia kotłowego przy pomocy płomienia acetylenowego.

Stowarzyszenie nasze otrzymało następujący komunikat:

„Poznań, dnia 22 grudnia 1925 r.
(tymczasowe biura Al. Marcink. 3)

Do Stowarzyszenia Dozoru Kotłów
w miejscu

Niniejszem mamy zaszczyt zaprosić WPanów na pierwszą demonstrację nowoczesnego i zastrzeżonego sposobu usuwania kamienia kotłowego, która odbędzie się w środę dnia 23 grudnia b. r. o godzinie $12^1/_4$ w Zakładach Chemicznych „Herolda“ p. Z. Ciesielczyka, Poznań — Rataje.

Z poważaniem
Wielkopolski Zakład Czyszczenia
Kotłów Parowych „Płomień“
w Poznaniu w organizacji
(—) Jankowski“

Na skutek powyższego zaproszenia Tow. „Płomień“ Stowarzyszenie delegowało jednego ze swych inżynierów, który obserwując próbę wykonaną przez Tow. „Płomień“ stwierdził, że do usuwania kamienia z wodnej powierzchni kotłów parowych użyty był zwyczajny płomień acetylenowy. Acetylen otrzymywano z aparatu acetylenowego, a tlen z butli. Dzięki powstałej wysokiej temperaturze kamień kotłowy rzeczywiście odstaje i pęka, ale usuwanie go przy warstwie kamienia 3 — 4 mm idzie bardzo wolno. Taki sposób oczyszczania ma następujące wady:

1) Wewnątrz kotła niema prawie żadnej wentylacji i robota jest niebezpieczna dla pracowników, gdyż wytwarzające się gazy mogą wywołać zatrucie.

2) Istnieje niebezpieczeństwo przepalenia blachy szczególniej w miejscach mniej dostępnych lub pokrytych cieńszą skorupą kamienia.

3) Robota postępuje bardzo wolno i pozwala na usunięcie jedynie twardego kamienia; osad miękki, jak np. szlam usunąć się nie da.

4) Koszty takiego sposobu usuwania kamienia kotłowego muszą być bardzo znaczne.

Opierając się na powyższych zastrzeżeniach, nietylko, że nie możemy zalecać podobnego usuwania kamienia, ale przeciwnie, musimy go odradzać jako niebezpieczny i dla ludzi, i dla kotłów.